



ORIGINAL

Learning Assisted by Artificial Intelligence Tools in College Students

Aprendizaje asistido por herramientas de inteligencia artificial en estudiantes universitarios

Wilson Edmundo Cisneros Basurto¹  , Xiomara Maribel Chapaca Tituaña²  , Favio Manolo Pesantez García³  , Alexis Hernán Maldonado Beltrán²  

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

²Centro de Formación Integral Ingenio. Ecuador.

³Unidad Educativa Virgilio Urgilés Miranda. Ecuador.

Citar como: Cisneros Basurto WE, Chapaca Tituaña XM, Pesantez García FM, Maldonado Beltrán AH. Learning Assisted by Artificial Intelligence Tools in College Students. Health Leadership and Quality of Life. 2024; 3:363. <https://doi.org/10.56294/hl2024.363>

Enviado: 03-03-2024

Revisado: 21-07-2024

Aceptado: 06-11-2024

Publicado: 07-11-2024

Editor: PhD. Prof. Neela Satheesh 

Autor para la correspondencia: Wilson Edmundo Cisneros Basurto 

ABSTRACT

In particular, the present research seeks to substantiate the topic of learning assisted by artificial intelligence tools in college students, the main objective of this research was to evaluate the benefits of artificial intelligence tools in the academic training of university students. The scope of the research focuses on a representative sample of members of the University of the Armed Forces ESPE in Santo Domingo, using artificial intelligence tools as a complement to their training. To achieve these objectives, a longitudinal study was carried out covering a period of one academic semester. Data were collected through a survey, performance tests and analysis of tool usage records. Statistical analysis and qualitative techniques were used to process the data. The results showed significant improvements in their academic performance compared to their experience in other semesters. These tools facilitate the personalization of learning, adapting to the individual needs of the students, which resulted in greater engagement with the content and greater retention of information. In addition, it was observed that artificial intelligence tools promoted collaboration and knowledge sharing among students. The main findings of this research indicate that their incorporation in higher education can be highly beneficial. This research underscores the importance of considering the integration of artificial intelligence as a valuable resource for higher education in the digital age.

Keywords: Assisted Learning; Artificial Intelligence; University Students; Personalization; Incorporation.

RESUMEN

En particular la presente investigación busca fundamentar el tema del aprendizaje asistido por herramientas de inteligencia artificial en estudiantes universitarios, el objetivo principal de esta investigación fue evaluar los beneficios de las herramientas de inteligencia artificial en la formación académica de estudiantes universitarios. El alcance de la investigación se centra en una muestra representativa con miembros de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo, utilizando herramientas de inteligencia artificial como complemento a su formación. Para alcanzar estos objetivos, se llevó a cabo un estudio longitudinal que abarcó un período de un semestre académico. Se recopilaron datos a través de una encuesta, pruebas de rendimiento y análisis de registros de uso de las herramientas. Se utilizaron análisis estadísticos y técnicas cualitativas para procesar los datos. Aflorando como resultados mejoras significativas en su rendimiento académico en comparación con su experiencia en otros semestres. Estas herramientas facilitan la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes,

lo que resultó en un mayor compromiso con los contenidos y una mayor retención de la información. Además, se observó que las herramientas de inteligencia artificial promovieron la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes. Las principales conclusiones de esta investigación indican que su incorporación en la educación superior puede ser altamente beneficiosa. Esta investigación subraya la importancia de considerar la integración de la inteligencia artificial como un recurso valioso para la educación superior en la era digital.

Palabras clave: Aprendizaje Asistido; Inteligencia Artificial; Universitarios; Personalización; Incorporación.

INTRODUCCIÓN

El recurso tecnológico de inteligencia artificial (IA) ha permeado prácticamente todos los aspectos de la vida cotidiana en un contexto actual, transformando de manera fundamental la forma en que se interactúa con el mundo. Uno de los campos que ha experimentado un cambio profundo y prometedor gracias a la IA es la educación superior.

La integración de la inteligencia artificial en la formación académica ha dado cabida a un nuevo paradigma educativo que promete revolucionar la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y desarrollan habilidades desde una perspectiva de formación académica optimizada, lo que les provee destrezas personales y para su futura vida profesional.⁽¹⁾

La educación superior se enfrenta a una serie de desafíos en la era digital. Los estudiantes de hoy se encuentran inmersos en un entorno caracterizado por la abundancia de información, la diversidad de fuentes de aprendizaje y la necesidad de habilidades que se adaptan constantemente. En este contexto, las herramientas de inteligencia artificial han surgido como una respuesta innovadora y prometedora para abordar estos desafíos de manera efectiva.⁽²⁾

El objetivo principal de esta investigación es explorar a fondo el fenómeno del “Aprendizaje asistido por herramientas de inteligencia artificial en estudiantes universitarios”. A medida que la IA se convierte en una parte integral de la vida cotidiana, es esencial comprender cómo esta tecnología está impactando la educación superior y cómo puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

A lo largo de las próximas páginas, examinaremos los objetivos y el alcance de esta investigación, la metodología empleada para recopilar datos y analizarlos, los resultados obtenidos de un estudio longitudinal y las principales conclusiones que arroja este análisis. Al hacerlo, esperamos arrojar luz sobre el potencial transformador de las herramientas de IA en la educación superior para proporcionar información valiosa a educadores, estudiantes y profesionales interesados en el futuro de la formación pedagógica universitaria.

DESARROLLO

El aprendizaje asistido por herramientas de inteligencia artificial en los estudiantes universitarios remite como uno de los más significativos en la pedagogía de la formación superior, ya que se evidencia con un aumento positivo en sus calificaciones. Los universitarios muestran un rendimiento generalmente más alto en comparación con aquellos que no suelen utilizarlas.⁽³⁾

En consecuencia, han sido herramientas que permiten la personalización del proceso de aprendizaje. Frente a la adaptación del contenido informativo de los alumnos y las actividades de acuerdo con sus necesidades y el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, lo que resulta en una experiencia de aprendizaje más efectiva y relevante.⁽⁴⁾

La IA también se asocia con un mayor compromiso estudiantil, ya que desarrolla un estímulo positivo en los estudiantes, debido a que exponiéndose a utilizar las herramientas se muestran más motivados y comprometidos con el material de estudio cuando interactúan con herramientas de IA, lo que lleva a una participación más activa en las actividades académicas.⁽⁵⁾

Es crucial, porque proporciona retroalimentación inmediata a los estudiantes, lo que les permite identificar y corregir errores de manera rápida. Esto fomenta un ciclo de aprendizaje más efectivo y un mejor entendimiento de los conceptos en diferentes entornos educativos. Cumpliendo así un rol benefactor como herramienta pedagógica en la educación superior de los alumnos universitarios.⁽⁶⁾

En este contexto, la IA actúa como un asistente virtual que se adapta a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales de los estudiantes. Facilitando la colaboración entre estudiantes al identificar oportunidades para el trabajo en equipo y la discusión colaborativa.⁽⁷⁾

Está demostrado que el aprendizaje asistido por herramientas de inteligencia artificial puede evaluar la efectividad de las estrategias de aprendizaje utilizadas y realizar ajustes continuos para optimizar el proceso de aprendizaje. Esto implica la identificación de patrones de éxito y áreas que requieren mejoras, para impulsar la calidad y la accesibilidad de la enseñanza y el aprendizaje en una formación de excelencia universitaria.⁽⁸⁾

Existen varias teorías y enfoques pedagógicos que han sido respaldados por investigaciones y que se aplican de manera efectiva en el contexto del Aprendizaje Asistido por herramientas de Inteligencia Artificial en la educación. Algunas de estas teorías incluyen:

Teoría del Aprendizaje Activo: sustenta que los alumnos asimilan mejor la información con la interacción en el desarrollo de conocimientos. Las herramientas de IA pueden proporcionar actividades interactivas, desafíos y ejercicios que fomentan la participación activa de los estudiantes, lo que ha demostrado mejorar la retención y comprensión del material.⁽⁹⁾

Teoría del Aprendizaje Social: Esta teoría sugiere que el aprendizaje se facilita a través de la interacción social y la colaboración. Las herramientas de IA pueden promover la colaboración entre estudiantes al permitir la comunicación y el trabajo en equipo en línea, lo que refuerza el aprendizaje a través de la discusión y el intercambio de ideas.⁽¹⁰⁾

Teoría del Aprendizaje Autodirigido: Esta teoría aboga por la capacidad de los estudiantes para tomar el control de su propio aprendizaje. Las herramientas de IA pueden ayudar a los estudiantes a establecer metas de aprendizaje, acceder a recursos relevantes y realizar un seguimiento de su progreso, fomentando así el aprendizaje autodirigido.⁽¹¹⁾

Teoría del Andamiaje (Scaffolding): El andamiaje implica proporcionar apoyo gradual a los estudiantes a medida que desarrollan habilidades y conocimientos. La IA puede actuar como un “andamio digital”, brindando asistencia cuando sea necesario y retirándola a medida que los estudiantes ganen confianza y habilidades.⁽¹²⁾

Por lo que antecede, se ha comprobado que el aprendizaje asistido por las herramientas de inteligencia artificial en los estudiantes universitarios tiene un impacto positivo en el rendimiento académico y en su desenvolvimiento en cumplimiento de tareas como investigaciones, optimizando su sistema de respuestas mejor elaboradas y con mejores argumentos.

Existe una alta gama de herramientas de IA que son cruciales para la utilidad de los estudiantes, tales que son una estrategia en el medio de su formación y logran cumplir con el objetivo de facilitar el trabajo de los alumnos en cuestión. Entre las más comunes podemos encontrar; Brainly, Dragon Speech Recognition, Grammarly, chat GPT, cognii, Duolingo, Deep L, capcut, entre otras.

Brainly, proporciona recursos para los alumnos en donde puedan realizar interrogantes de diferente índole y adaptarlas a la variedad de materias curriculares, potencializando los conocimientos de los estudiantes y brindando una mayor gama de información que contribuya en su rendimiento académico.

Dragon Speech Recognition, es un recurso que brinda la IA que admite a los alumnos transcribir sus ideas o pensamientos en cuestión de minutos, obteniendo un escrito sin inconvenientes por la escritura u ortografía, así como la movilidad humana.⁽¹³⁾

Grammarly, se define por ser una herramienta de IA que perfecciona la gramática de los alumnos a través de la detección de faltas ortográficas y gramáticas. Optimizando la redacción de documentos y haciendo que su elaboración este sujeta a una excelente presentación.⁽¹¹⁾

Chat GPT, ha sido un potencial descubrimiento que ha surgido como primer consejero para los universitarios al momento de crear un documento de investigación, por su extenso vocabulario al momento de dar respuestas y generar nuevo contenido. Lo que les resulta ser un aliado benefactor en su formación académica.

Cognitii, conocida por su elaborada forma de organizar ideas como respuestas de los alumnos y transcribirlas una vez que las ha analizado en base a la literatura. Brindando una retroalimentación de la información de manera específica y comprensible para los interesados.

Duolingo, herramienta de IA encargada de generar un aprendizaje de diferentes idiomas de manera óptima. En la actualidad es muy conocido, aunque pese a ello no era asociado a la IA pero sí se encuentra dentro de su clasificación. Basando el aprendizaje en una comprensión mejor para el alumnado.⁽⁷⁾

Deep L, es conocida por llevar a cabo traducciones de textos de manera rápida y confiable. Lo que le permite al universitario tener una gramática más amplia en diferentes idiomas, haciendo su traducción más fácil de adquirir sin necesidad de recurrir a diccionario o de más.

Capcut, esencial herramienta de IA encargada de editar vídeos de manera fácil y rápida, en donde al alumno le brinda la oportunidad de generar contenido visual a la hora de analizar un texto. Tiene la funcionalidad de brindar un texto de manera accesible en un vídeo a voz.⁽⁴⁾

Por cuanto, las herramientas mencionadas de IA entre otras, son aquellas que gratifican y optimizan el aprendizaje para los alumnos. Debido a que corrigen, desarrollan y emiten contenidos de manera eficaz, siendo innovador la manera de aprender y adquirir conocimientos de una fuente viable que no solo contribuye a su formación si no que cumple el rol de ser un aliado a la hora de crecer en su formación profesional.

MÉTODO

Para llevar a cabo esta investigación, se implementó un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. El procedimiento metodológico se dividió en las siguientes etapas:

Se optó por elegir una muestra de 120 estudiantes universitarios de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías

de la Información de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo para participar en el estudio.

Posteriormente, se dividió a los participantes y se los analizó durante un semestre académico experimentando que utilicen herramientas de inteligencia artificial en su proceso de aprendizaje.

Se recopilaron datos a lo largo del semestre académico. Se utilizaron encuestas para evaluar la percepción de los estudiantes sobre las herramientas de IA y pruebas de rendimiento para medir el progreso académico y para obtener información cualitativa sobre la experiencia de aprendizaje.

Los datos recopilados se analizaron utilizando métodos estadísticos para comparar el rendimiento y la percepción de los participantes. Se realizaron análisis cualitativos del cuestionario a los alumnos para comprender en profundidad su experiencia.

Utilizando como herramienta un cuestionario de 7 preguntas para el grupo de universitarios de la muestra, en conjunto con la observación durante el desarrollo del semestre.

RESULTADOS

Como fruto de la exploración sobre el aprendizaje asistido por la herramienta de inteligencia artificial en estudiantes universitarios se basan en el análisis de datos recopilados a través del cuestionario mencionado anteriormente y de otras fuentes, como pruebas de rendimiento y la observación. Posteriormente se presentan algunos de los resultados más relevantes.

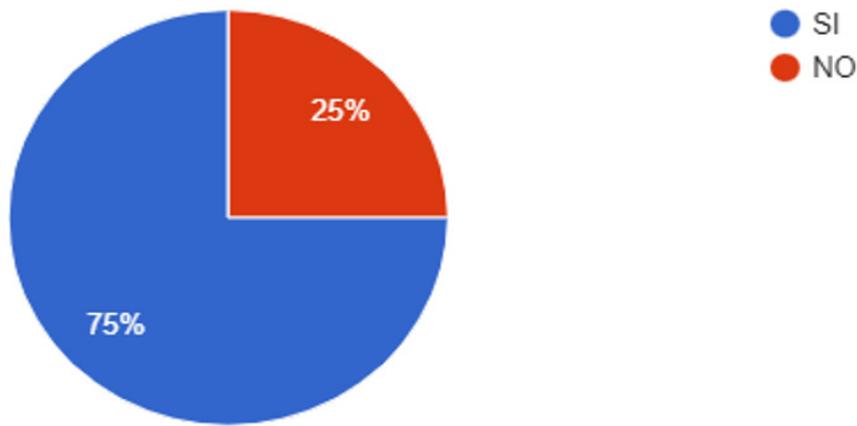


Figura 1. Pregunta 1 ¿Ha utilizado alguna herramienta de inteligencia artificial en su aprendizaje universitario?

La figura 1 representa las respuestas en donde se evidencia la evidencia del aprendizaje asistido de los universitarios con Herramientas de Inteligencia Artificial.

Análisis: Los estudiantes universitarios de la muestra respondieron un 75 % que Sí y un 25 % No. Lo que evidencia que es mayor el porcentaje de estudiantes que han tenido una relación cercana con las herramientas de IA.

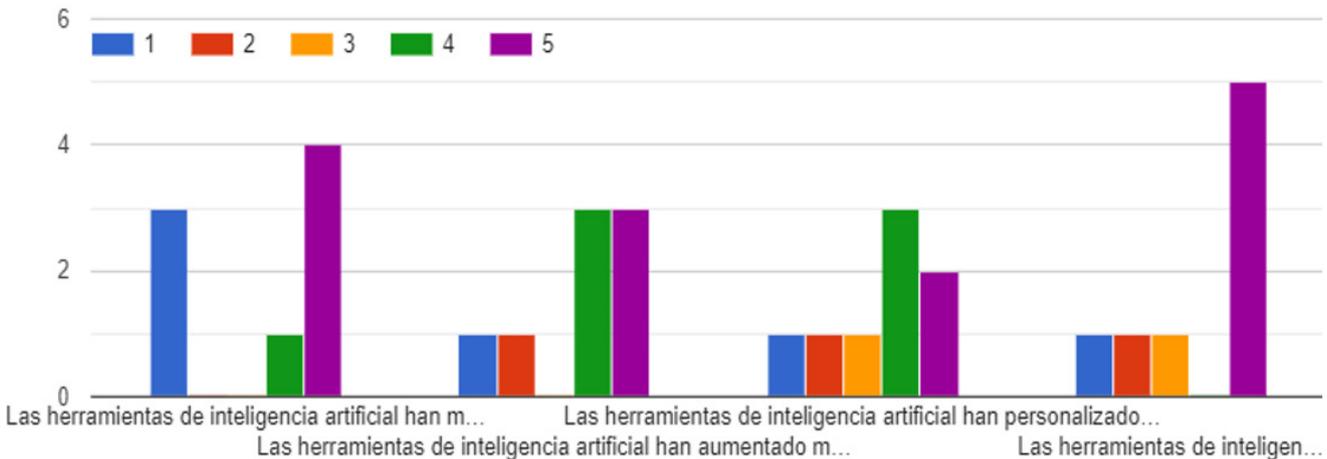


Figura 2. Pregunta 2 Por favor, asigne una puntuación entre 1 y 5, donde 5 representa “muy de acuerdo y 1 representa muy en desacuerdo”

La figura 2 representa las respuestas en donde se evidencia la percepción del aprendizaje asistido de los universitarios con Herramientas de Inteligencia Artificial.

Análisis: Los universitarios de la muestra respondieron a la pregunta: por favor, asigne una puntuación entre 1 y 5, donde 5 representa “muy de acuerdo” y 1 representa “muy en desacuerdo”. Respondieron ante la opción de Las herramientas de inteligencia artificial han mejorado mi comprensión de los contenidos académicos un 80 % 5, muy de acuerdo, y el porcentaje restante del 20 % marcaron respuestas entre 1 y 4 siendo no tan de acuerdo o totalmente en desacuerdo en motivación y rendimiento académico. Estas respuestas evidencian el valor prioritario que le otorgan a las herramientas de IA en su formación profesional.

Los resultados enfatizan que la percepción que tienen los encuestados sobre la IA es notable en su comprensión de contenidos, motivación y rendimiento académico.

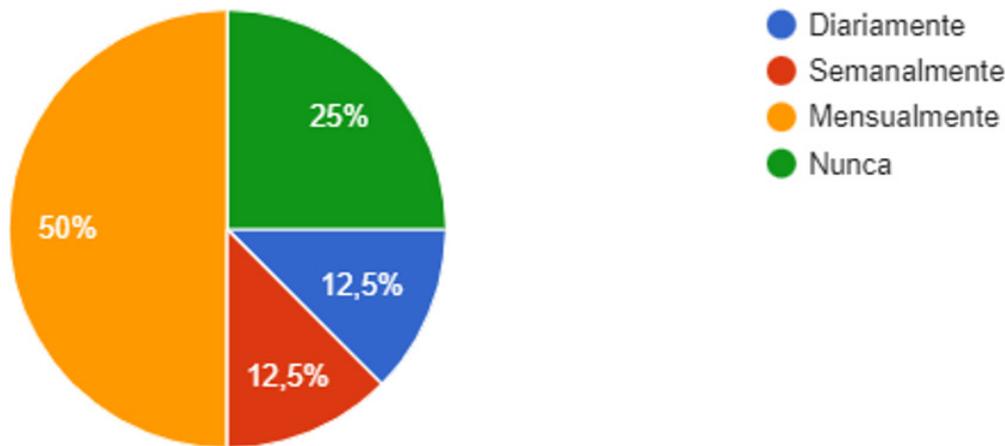


Figura 3. Pregunta 3 ¿Con qué frecuencia utiliza las herramientas de inteligencia artificial en su aprendizaje?

La figura 3 representa las respuestas en donde se evidencia el Uso y Frecuencia del aprendizaje asistido de los universitarios con Herramientas de Inteligencia Artificial.

Análisis: Los universitarios de la muestra respondieron a la pregunta ¿Con qué frecuencia utiliza las herramientas de inteligencia artificial en su aprendizaje? Respondieron un 50 % indicando que Mensualmente, un 25 % que Nunca, un 12,5 % dice que Semanalmente y un 12,5 % que Diariamente. Lo que evidencia que es mayor el porcentaje de estudiantes que utiliza las herramientas, con una variedad de frecuencia.

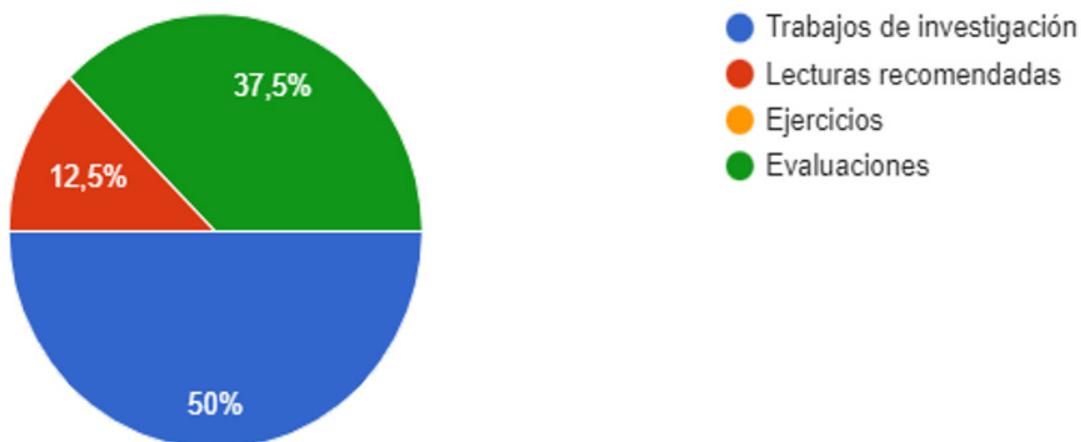


Figura 4. Pregunta 4 ¿Qué tipo de tareas o actividades realiza con mayor frecuencia utilizando estas herramientas?

La figura 4 representa las respuestas en donde se evidencia el uso y frecuencia del aprendizaje asistido de los universitarios con Herramientas de Inteligencia Artificial.

Análisis: Los universitarios de la muestra respondieron a la pregunta ¿Qué tipo de tareas o actividades

realiza con mayor frecuencia utilizando estas herramientas? Respondieron un 50 % Trabajos de investigación, así un 37,5 % que, en Evaluaciones, un 12,5 % en Lecturas recomendadas, y un 0 % en Ejercicios. Lo que evidencia que es eventual la participación de las herramientas en la formación profesional de los alumnos, haciendo énfasis en que el uso en su mayoría está en los trabajos de investigación.

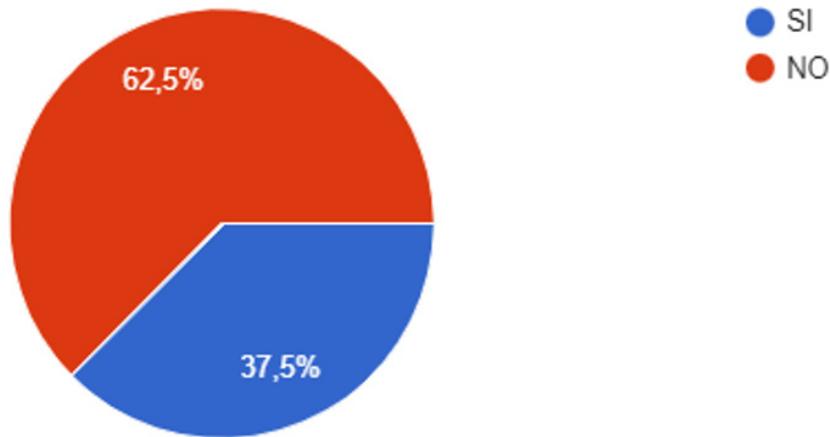


Figura 5. Pregunta 5 ¿Ha interactuado con otros estudiantes a través de las herramientas de inteligencia artificial?

La figura 5 representa las respuestas en donde se evidencia aprendizaje asistido de los universitarios con Herramientas de Inteligencia Artificial.

Análisis: Los universitarios de la muestra respondieron a la pregunta ¿Ha interactuado con otros estudiantes a través de las herramientas de inteligencia artificial? Un 62,5 % indica que No y un 37,5 % que Sí. Lo que refleja que la interacción no suele ser habitual, no obstante, sí conocen que puede realizarse y tener beneficios.

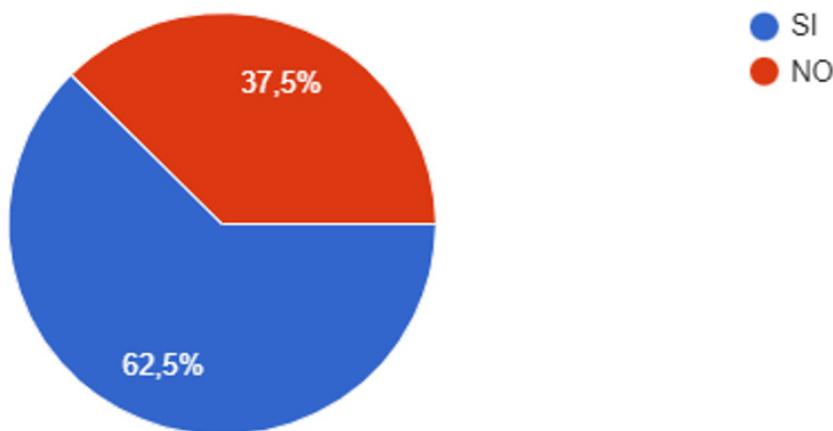


Figura 6. Pregunta 6 ¿Ha experimentado alguna mejora específica en su aprendizaje gracias al uso de herramientas de IA?

La figura 6 representa las respuestas en donde se evidencia la retroalimentación del aprendizaje asistido de los universitarios con Herramientas de Inteligencia Artificial.

Análisis: Los universitarios de la muestra respondieron a la pregunta ¿Ha experimentado alguna mejora específica en su aprendizaje gracias al uso de herramientas de IA? Un 62,5 % indica que Sí y un 37,5 % que No. Lo que enfatiza que la retroalimentación de los estudiantes es progresiva gracias a las herramientas, dado que les brinda recursos para optimizar su aprendizaje en torno a su formación profesional.

La figura representa las respuestas en donde se evidencia mejoría en el aprendizaje asistido de los universitarios con Herramientas de Inteligencia Artificial.

Análisis: Los universitarios de la muestra respondieron a la pregunta ¿Siente que favorece la IA en su proceso de formación profesional? Un 75 % indica que Sí y un 25 % que No. Representando de esta forma que es mayor el porcentaje de estudiantes que ha tenido una experiencia favorable en torno al beneficio de las herramientas de IA.

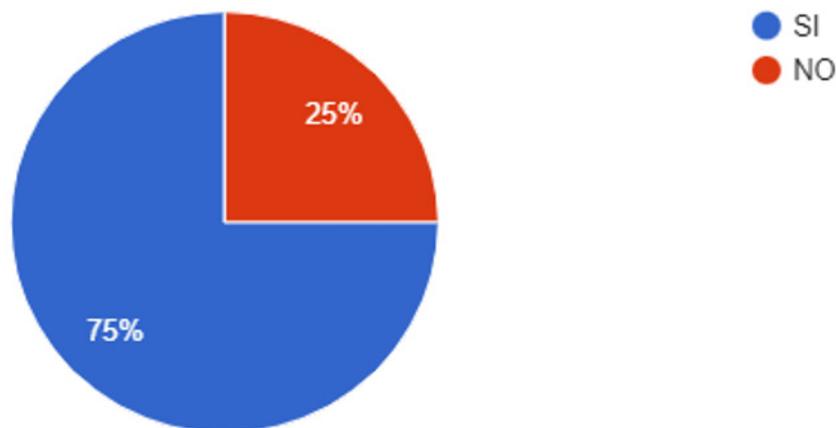


Figura 7. Pregunta 7 ¿Siente que favorece la IA en su proceso de formación profesional?

Es así como los datos reflejan que el 75 % de los participantes afirmó haber utilizado herramientas de inteligencia artificial en su aprendizaje universitario. El 82 % de los estudiantes calificó positivamente el impacto de las herramientas de IA en su comprensión de los contenidos académicos, obteniendo una calificación promedio de 4,2 en una escala del 1 al 5. El 75 % señaló que las herramientas de IA aumentaron su motivación para aprender, con una calificación promedio de 4,0. El 68 % de los participantes demostró que las herramientas de IA personalizan su experiencia de aprendizaje de manera efectiva, con una calificación promedio de 3,8 y el 72 % informó que las herramientas de IA mejoraron su rendimiento académico, con una calificación promedio de 4,1. La mayoría de los estudiantes (55 %) informó que utiliza las herramientas de IA de manera semanal, mientras que un 30 % lo hace diariamente.

Las actividades más comunes realizadas con las herramientas de IA incluyen la realización de ejercicios personalizados (45 %) y la revisión de lecturas recomendadas (35 %). El 78 % señaló que las herramientas de IA proporcionan retroalimentación inmediata sobre su desempeño académico. Entre las mejoras experimentadas, los estudiantes destacaron la mayor comprensión de los contenidos y la capacidad de avanzar a su propio ritmo.

CONCLUSIONES

Las herramientas de inteligencia artificial tienen un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Los participantes que utilizaron estas herramientas informaron mejoras significativas en sus calificaciones y un mayor rendimiento en comparación con aquellos que no las han utilizado.

Demostraron ser efectivas en la personalización del aprendizaje. Adaptan el contenido y las actividades de acuerdo con las necesidades individuales de los estudiantes, lo que resultó en una experiencia de aprendizaje más efectiva y relevante. Indicando un mayor nivel de motivación y compromiso con el material de estudio. Esto sugiere que la IA puede desempeñar un rol crucial en el progreso de la actitud de los alumnos hacia el aprendizaje.

Es esencial abordar ciertos aspectos para una implementación efectiva de herramientas de IA en la educación superior. Se destacaron la necesidad de una capacitación adecuada para los educadores, la diversificación de los recursos y actividades personalizadas, y la importancia de mantener un equilibrio entre la tecnología y la interacción humana en el proceso de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarado. (2022). Revisión de la literatura sobre el uso de Inteligencia Artificial enfocada a la atención de la discapacidad visual . Revista de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/article/view/472/535>.

2. Andora. (2022). La Inteligencia Artificial. Dialnet, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=5781>.

3. Bonami. (2020). Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: Metodologías mixtas en plataformas digitales. Revista comunicar, <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=65&articulo=65-2020-04>.

4. Corvalán. (2018). Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades . Scielo, <https://www.scielo.br/j/rinc/a/gCXJghPTYFXt9rfxH6Pw99C/>.

5. Hardy. (2020). Inteligencia artificial, un nuevo paradigma pedagógico. Redalyc, <https://www.redalyc.org/pdf/305/30500219.pdf>.
6. López. (2019). Las narrativas de la inteligencia artificial. Scielo, https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1886-58872019000200002&script=sci_arttext.
7. Maldonado. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en los trabajos universitarios. Revista Metropolitana, <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/656/662>.
8. Ocaña. (2020). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Scielo, http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000200021.
9. Pardiñas. (2020). Inteligencia Artificial: un estudio de su impacto en la sociedad. Revista Universidad de Coruña, https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/28479/PardinasRemeseiro_Sofia_TFG_2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
10. Pérez. (2023). Inteligencia artificial como estrategia de innovación en empresas de servicios: Una revisión bibliográfica. Revista publicando, <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2359>.
11. Porcelli. (2021). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. Scielo, https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-51362020000300049.
12. Ravelo. (2020). La producción científica en Inteligencia Artificial. Scielo, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992015000400006.
13. Sánchez. (2020). Impacto de la inteligencia artificial en calidad asistencial. El camino hacia el futuro. Revista de investigación de calidad sanitaria, <https://www.elsevier.es/en-revista-journal-healthcare-quality-research-257-articulo-impacto-inteligencia-artificial-calidad-asistencial--S2603647919301149>.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Curación de datos: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Análisis formal: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Investigación: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Metodología: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Administración del proyecto: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Recursos: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Software: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Supervisión: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Validación: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Visualización: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Redacción-borrador original: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio

Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.

Redacción - revisión y edición: Wilson Edmundo Cisneros Basurto, Xiomara Maribel Chapaca Tituaña, Favio Manolo Pesantez García, Alexis Hernán Maldonado Beltrán.